

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-326419

(43)Date of publication of application : 08.12.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/007
G11B 7/24
G11B 7/24

(21)Application number : 10-111849

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.04.1998

(72)Inventor : MIYAMOTO JIICHI
SUZUKI YOSHIO
SUZUKI MOTOYUKI
TOKUJIYUKU NOBUHIRO
SUGIYAMA HISATAKA
MINEMURA HIROYUKI
FUSHIMI TETSUYA

(30)Priority

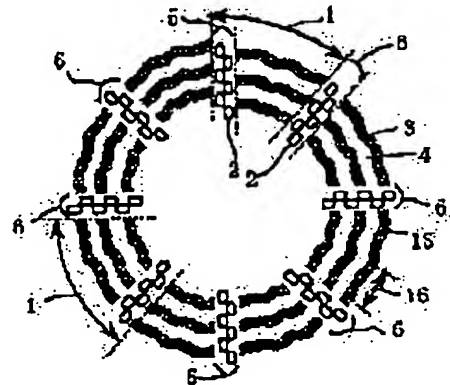
Priority number : 08197297 Priority date : 26.07.1996 Priority country : JP

(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND RECORDING/REPRODUCING METHOD USING THE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allocate positional information even to a part other than a prepit, and to provide a high-density and high-reliable information recording medium, by generating a signal corresponding to rocking in the recording medium rocking a groove part and an inter-groove part in the radial direction on a disk like substrate, using a clock with integer number times of the frequency of this signal and performing recording/reproducing processing.

SOLUTION: As tracks in one group on the information recording medium, the groove parts (information track) 3 and the inter-groove parts (information track) 4 are arranged alternately. The groove part (information track) 3 is constituted so as to be connected to the adjacent inter-groove part (information track) 4 after track one round, and the inter-groove part (information track) 4 is constituted so as to be connected to the adjacent groove part (information track) 3 after track one round. Respective tracks are divided to plural circular arc information recording units 1, and identification information 2 are arranged on the tops of the information recording units 1. The period of the rocking is made to become integer number times for the length of the recording data, and a recording clock is made to be generated easily.



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-326419

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.*	識別記号	F I	
G 1 1 B	7/00	G 1 1 B	7/00
	7/007		7/007
	7/24		7/24
	5 6 1		5 6 1 Q
	5 6 5		5 6 5 F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-111849
 (62) 分割の表示 特願平9-23480の分割
 (22) 出願日 平成9年(1997)2月6日

(31) 優先権主張番号 特願平8-197297
 (32) 優先日 平8(1996)7月26日
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72) 発明者 宮本 治一
 東京都国分寺市東庭ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 鈴木 芳夫
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内
 (74) 代理人 弁理士 平木 祐輔

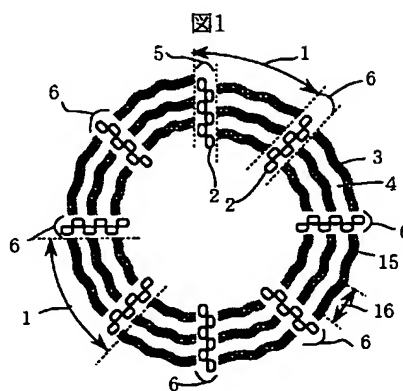
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体及びそれを用いた記録再生方法

(57) 【要約】

【課題】 溝部と溝間部の両方に記録領域を有するディスク状情報記録媒体において、ディスクの回転制御と情報のアクセスを高精度かつ容易にする。

【解決手段】 ディスク状基板上に半径方向に揺動した溝部3を螺旋状または同心円状に設け、溝部3の揺動に対応した信号を生成して、その信号周波数の整数倍のクロックを用いて記録または再生を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク状基板上に半径方向に揺動した溝部が略螺旋状または同心円状に設けられた情報記録媒体の情報記録又は再生方法において、上記揺動に対応した信号を生成し、該信号の周波数の整数倍のクロックを用いて記録又は再生を行うことを特徴とする情報記録又は再生方法。

【請求項2】 上記クロックは記録又は再生タイミング信号であることを特徴とする請求項1記載の情報記録又は再生方法。

【請求項3】 上記クロックから記録情報の記録又は識別情報の再生の開始または終了のタイミングを得ることを特徴とする請求項1又は2記載の情報記録又は再生方法。

【請求項4】 記録媒体から少なくとも一つの識別情報を検出し、該識別情報に後続する少なくとも一つの後続識別情報を検出する際に、該後続識別情報を検出したことを示す識別情報検出信号か、あるいは、上記クロックを用いて生成した擬後続識別情報検出信号を用いて、該後続識別情報によって識別される記録領域の記録又は再生を行うことを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の情報記録又は再生方法。

【請求項5】 該後続識別情報が検出できなかったときには、上記擬後続識別情報検出信号を用いて記録または再生を行うことを特徴とする請求項4に記載の情報記録又は再生方法。

【請求項6】 記録媒体上の識別情報を再生する際には、該識別情報再生直前の上記クロックとほぼ同じ周期の信号を上記クロックに補間することを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の情報記録又は再生方法。

【請求項7】 ディスク状基板上に半径方向に揺動した溝部が略螺旋状または同心円上に設けられた情報記録媒体の情報記録又は再生装置において、上記揺動に対応した信号を生成するウォブル検出回路と、該信号の周波数の整数倍のクロックを生成するクロック生成手段とを具備し、該クロックを用いて記録又は再生を行うことを特徴とする情報記録又は再生装置。

【請求項8】 上記情報記録媒体の識別情報を検出する識別情報検出手段と、該識別情報検出手段からの識別情報検出信号を基準に上記クロックを所定の数だけ計数して疑似識別情報検出信号を生成する計数手段とをさらに具備することを特徴とする請求項7記載の情報記録又は再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体、特にトラック幅が光のスポットや磁気ヘッド等の検出手段よりも小さい高密度情報記録媒体、高密度光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】高密度（狭トラック）記録を行うための媒体に関する従来例としては、例えば、特開平6-176404号に示されている。この例では、記録媒体として、基板上に溝部と溝間部を有し、該溝部と溝間部の両方に情報記録領域を有する光記録媒体を用いており、溝部と溝間部の境界部の仮想延長線上に記録単位（セクタ）の識別情報としてプリビットを配置している。これにより、記録情報を溝部と溝間部の両方に記録すると共に、記録領域を示す識別（アドレス）情報を、前記プリビットに担わせ、かつ、一つのプリビットで1対の溝部と溝間部に対するアドレス情報を共用している。この方式は、例えば相変化型記録媒体や光磁気記録媒体に適用した場合、溝部と溝間部においては、光スポット内での干渉効果により隣接する溝間部あるいは溝部の情報は混入しなくなる（クロストークがなくなる）ため、狭トラック化が可能になり高密度記録が可能になるという特徴がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来例では、プリビット部に媒体上の位置を示す情報が集中しており、かつこのプリビット部は離散的に配置されているために、上記プリビット以外の部分では位置情報が得られない。このため、ディスクの速度制御を精密にかつ高信頼に行うことが困難であり、特に欠陥等に対する信頼性の点で問題があった。

【0004】本発明の第1の目的は、上記問題点を解決し、プリビット以外の部分にも位置情報を割当ることにより、高密度、高信頼の情報記録媒体を提供することにある。本発明の第2の目的は、上記問題点を解決し、プリビット以外の部分にも位置情報を割当た情報記録媒体を用いることにより、高密度、高信頼の情報記録再生方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記第1の目的を達成するため、以下の手段を用いた。

（1）ディスク状基板上に、溝部と溝部に挟まれた溝間部の両方で構成された略螺旋状または同心円状トラックを有する情報記録媒体において、記録媒体は半径方向の複数の領域にグループ分けされており、各グループ内で、各トラックは半径方向に放射状にそろった同一中心角の円弧状の記録単位に分割され、各記録単位毎に記録単位を示す識別情報が配されており、グループ間で円弧の長さが略一定になるようにグループ分けされており、溝部および溝間部を半径方向に揺動（ウォブル）させて形成した。

【0006】これにより、各記録単位毎に識別情報が配されると共に、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。さらに、記録単位が半径方向に

放射状に揃っているために、トラック間のアクセスが容易になるとともに、各記録単位の位置情報間のクロストークが最小限に押さえらる。記録単位である、円弧の長さが略同一になるように配置されている為に、記録密度がディスク内で略一様になり、ディスク全面を効率的に利用することが可能になる。また、この揺動を用いてトラッキングずれの精密な補正を行うこともできる。

【0007】(2) 溝部および溝間部の揺動の周期及び位相が、各グループ内では、隣接トラックと放射状に揃うようにした。これにより、隣接トラック間の揺動が干渉なく確実に再生できると共に、各トラックの幅が一定になるため、記録特性に影響を与えることがない。

(3) 溝部および溝間部の揺動の周期の一定整数倍が円弧状の記録単位の長さに一致するようにした。これにより、揺動の周期を用いて、記録単位の開始点終了点を確実に検出できると共に、記録単位中の正確な位置の検出が可能となる。また、記録単位の長さ、揺動の周期が同期しているため、揺動の周波数を一定に制御することにより、自動的に、記録媒体の相対速度を常に一定に保つことができる。

【0008】(4) 溝部および溝間部の揺動の振幅の最大値は、トラックの幅の $1/10$ よりも小さくした。これにより、上記揺動が、記録再生特性に与える影響を $1 - \cos(180/10) = -26\text{ dB}$ 以下に押さえることができ、通常の記録再生に必要な S/N ($\sim 20\text{ dB}$)への影響を無視できる程度に押さえることができる。

【0009】(5) 識別情報を、溝部と溝間部が途切れた部分に配された微小な凹部あるいは凸部であるプリピットによって形成した。これにより、射出成型等の簡単な製造プロセスにより、識別情報の予め設けられた情報記録媒体を大量生産することが容易となるため、情報記録媒体の生産性が向上する。

【0010】(6) 識別情報を、トラックと該トラックに隣接するトラックとの中間部に配置した。これにより、一つの識別情報を2つのトラックで共用できるため、一つの情報領域に割り当てられる識別情報が2重化し、信頼度が向上する。情報トラックの左右どちらに配置された識別情報であるかの区別は、トラックに沿う方向の位置の違いを利用して識別することができる。また、隣接するトラックの識別情報と当該トラックの識別情報の関係は、一定の関係があるため、隣接するトラックの識別情報からも、当該トラックの識別が可能となる。

【0011】(7) 溝部トラックと溝間部トラックが、少なくとも一周に一周、溝部から溝間部または溝間部から溝部へと互いに接続するように配置した。これにより、溝部記録トラックから溝間部記録トラックへと連続的にアクセスすることが可能となるため情報の実効的な転送速度が向上し、動画像情報などの切れ目のない連続

的な情報の記録再生が容易となる。本発明では、上記第2の目的を達成するため、以下の手段を用いた。

【0012】(8) 上記の記録媒体を用い、トラックに対して光を照射し、光の反射光を少なくとも2分割された光検出器により検出することにより、揺動信号を検出し、この検出信号の周期が一定になるように記録媒体の回転を制御して記録/再生を行うこととした。これにより、記録媒体上での光スポットの速度が略一定になるようにディスク状媒体の回転制御を容易かつ正確に行うことができる。

【0013】(9) 上記の記録媒体を用い、トラックに対して光を照射し、光の反射光を少なくとも2分割された光検出器により検出することにより、揺動信号を検出し、この検出信号の位相に同期するように生成したクロックを用いて記録を行うこととした。これにより、記録媒体上の各記録単位の長さを一定にすることが容易になるため、記録媒体上の余分なギャップの長さを最小にすることができる。

【0014】(10) 上記の記録媒体を用い、トラックに対して光を照射し、光の反射光を少なくとも2分割された光検出器により検出することにより、揺動信号を検出し、分割検出器の各検出器により得られる揺動信号の振幅を比較することによりトラックずれを検出することとした。これにより、つねに、トラックずれ量を監視しながら記録/再生を行うことができるため、位置決めサーボの信頼性が飛躍的に向上する。

【0015】(11) トラックにそって同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、この溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクのトラックは放射状の境界でトラック方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち光ディスク半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されているものを用い、一つのゾーン内において各記録単位に含まれる溝構造の揺動の数をほぼ同一とした。

【0016】これにより、揺動により記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。さらに、記録単位がグループ(ゾーン)内で半径方向に放射状に揃っているために、トラック間のアクセスが容易になるとともに、各記録単位の位置情報間のクロストークが最小限に押さえられる。ここで言う記録単位とは必ずしもセクタの長さに一致する必要はない。例えば、2つ以上の複数のセクタをまとめて記録単位としてもよい。また、記録単位は複数をまとめて論理的なセクタ、又は、エラー訂正のための論理ブロックとしてもよい。いずれにしても、ここで言う記録単位は、ディスク内に設けられた略一定の長さの領域を言う。

【0017】(12) トラックにそって同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、こ

の溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクのトラックは放射状の境界線で光ディスク周方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成され、光ディスクは複数のゾーンを含むこととし、いずれのゾーン内においても一つの単位単位に含まれる溝構造の揺動の数がほぼ同一となるようにした。

【0018】これにより、ディスク全面で情報記録単位と、揺動の長さの関係が等しくなるため、揺動から得た信号をゾーンによって切り替えることなく用いて、回転速度の制御、及び、記録クロックの生成を行うことが可能になる。このため、簡単な構成の装置で、ディスク内の密度が略一様になるようにすることができ、ディスク全面を効率的に利用することが容易になる。

【0019】(13) 同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクの溝構造は放射状の境界線で光ディスク周方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されており、一つのゾーン内において光ディスク半径方向に隣接する溝構造の揺動の周期がほぼ同一となるように構成した。あるいは

【0020】(14) 同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、該光ディスクの溝構造は放射状の境界線で光ディスク周方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されており、一つのゾーン内において光ディスク半径方向に隣接する単位領域同士で溝構造の揺動の周期がほぼ同一であり、かつ、揺動の回数が同一であるようにした。

【0021】これらにより、記録部中で位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。さらに、揺動がグループ(ゾーン)内で半径方向に放射状に描っており、揺動の位相が溝同士でそろっているために、トラック間のアクセスが容易になるとともに、揺動を高い信号品質で検出することが容易になる。この揺動は理論上厳密には、一つのゾーン内において溝の半径方向位置に比例した周期を持つが、一つのゾーン内の溝のように近接した溝同士ではほぼ同一の周期と言っても良い。なお、揺動の回数は、単位領域内で必ずしも整数である必要はない。

【0022】(15) 同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクの溝構造は放射状の境界線で光ディスク周方向に複数の記録単位に区分さ

れており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されており、光ディスクは複数のゾーンを含み、総てのゾーン内において光ディスク半径方向に隣接する単位領域同士で溝構造の揺動の周期がほぼ同一であり、かつ、揺動の回数が同一とした。

【0023】これにより、ディスク全面で情報記録単位と、揺動の長さの関係が等しくなるため、揺動から得た信号をゾーンによって切り替えることなく用いることで、回転速度の制御、及び、記録クロックの生成を行うことが可能になるため、簡単な構成の装置で、ディスク内の密度が略一様になるようにすることができるため、ディスク全面を効率的に利用することが容易になる。

【0024】(16) トラックにそって同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクのトラックは放射状の境界でトラック方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち光ディスク半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されており、一つのゾーン内において各記録単位に含まれる溝構造の揺動の一周期に対応する中心角が同一であり、各記録単位でウォブルの開始位置を半径方向に放射状にそろえて形成した。これにより、隣接トラック間の揺動が干渉なく確実に再生できると共に、各トラックの幅が一定になるため、記録特性に影響を与えることがない。

【0025】(17) トラックにそって同心円もしくはスパイラル状の溝構造を有する光ディスクであって、該溝構造は光ディスク半径方向に揺動しており、光ディスクのトラックは放射状の境界線で光ディスク周方向に複数の記録単位に区分されており、放射状の境界線で区分された記録単位のうち半径方向に隣接する少なくとも2つの記録単位で1つのゾーンが構成されており、Nを該光ディスク上の全ての記録単位に共通な一つの整数とすると、光ディスクは複数のゾーンを含むこととし、各ゾーンの一つの記録単位に含まれるすべての揺動の周期が記録単位の長さの略 $1/N$ 倍にした。

【0026】これにより、ディスク全面で情報記録単位と、揺動の長さの関係が等しくなるため、揺動から得た信号をゾーンによって切り替えることなく用いることで、回転速度の制御、及び、記録クロックの生成を行うことが可能になるため、簡単な構成の装置で、ディスク内の密度が略一様になるようにすることができる。このため、ディスク全面を効率的に利用することが容易になる。又、揺動の周期の整数倍が記録単位の長さ一致するために、隣接する記録単位との間で揺動の位相が半端なしに接続することができ、揺動をもちいて、連続する記録単位にまたがってクロックなどのタイミング信号を生成することが容易になる。この、揺動が半端なしに接続するということは、隣接する記録単位間で揺動の位相

が連続していると言うことであって、必ずしも物理的に揺動が連続して接続している必要はない。すなわち、記録単位の境界部分で揺動が数周期にわたって欠落しているような構造のものを用いてもよいが、その欠落部分を補うと（補完すると）、隣接した記録単位領域同志で、揺動の位相が連続してつながるように構成されていればよい。

【0027】（18）上記の記録単位毎に識別情報を配した。これにより、ディスク上の記録単位にアクセスするのが容易になるとともに、揺動から検出した信号と、識別情報を組み合わせることにより、ディスク上の全ての位置で、光スポットの位置を同定することが可能になるため、記録再生の信頼性が、向上し、また、記録媒体上への記録情報の位置づけ精度を向上させることができるようになるため、記録時の緩衝領域を低減でき、その結果として、記録容量を拡大することが可能になる。また、ディスク上の識別情報の一部が欠陥などにより検出できなかったとしても、揺動から得た光スポット位置情報により、光スポット位置を同定できる為、記録再生の信頼性が飛躍的に向上する。この事を利用すると、たとえば、まったく媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになる為、記録媒体のコストを大幅に低減することが可能になる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。この為、更に、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【0028】（19）上記の識別情報は光学的凹部または凸部からなるアトリビットによって形成した。これにより、レプリカ法などによって、ディスクを大量生産することが容易になるとともに、繰り返し記録によっても、劣化することのない、安定した信頼性の高い識別情報を提供することが可能となる。

【0029】（20）溝構造の中心線および溝構造間の中心線にそって情報記録領域を設けた。これにより、記録情報を高密度に配置することが可能になる。すなわち高密度（大容量）な媒体が実現できる。

【0030】（21）記録媒体に光を照射し、光の反射光を光検出器により検出することにより、揺動信号を検出し、該揺動信号を用いて、記録または再生のタイミング信号を得ることとした。これにより、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。すなわち、記録再生の信頼性、及び、記録精度が向上する。

【0031】（22）記録媒体に光を照射し、光の反射光を光検出器に検出することにより、揺動信号を検出し、該揺動信号を用いて、少なくとも記録情報と識別情報のいずれかの記録または再生の開始または終了のタイミングを得ることとした。これにより、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、例えば、ディスクの回転数

が安定していないために、記録単位や識別信号の出現のタイミングが一定していない場合においてもタイミング情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできる。このため、アクセス速度が向上するとともに、安価なモータを用いることが可能になるため、装置の原価を低減できる。

【0032】（23）記録媒体上に光を照射して、少なくとも一つの識別情報を検出し、識別情報に接続する少なくとも一つの接続識別情報を検出する際に、接続識別情報を検出したことを示す識別情報検出信号か、あるいは、上記の揺動から得られる記録又は再生のタイミング信号を用いて生成した擬接続識別情報検出信号を用いて、接続識別情報によって識別されるべき記録領域の記録または再生を行うこととした。これにより、欠陥やよごれ等により、接続識別情報の検出ができない時にも、揺動から得られる信号を用いて、接続識別情報によって識別されるべき記録領域にアクセスすることができるとともに、記録再生の信頼性が飛躍的に向上する。

【0033】（24）記録媒体上に光を照射して識別情報を検出する際に、識別情報が検出できなかったときには、揺動からえられたタイミング信号を識別情報の代用として用いて記録または再生を行うことを特徴とする情報記録再生方法。これにより、欠陥やよごれ等により、接続識別情報の検出ができない時にも、揺動信号を用いて確実に記録領域にアクセスすることができるとともに、記録再生の信頼性が飛躍的に向上する。このため、例えば、まったく媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになる為、記録媒体のコストを大幅に低減することが可能になる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。この為、更に、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【0034】（25）記録媒体上に光を照射して、該光の反射光を光検出器で検出することにより揺動信号を検出し、該揺動信号から記録または再生のタイミング信号を生成する際に、少なくとも上記識別情報の配された部分については、直前の一連の揺動信号に同期した信号によって補間することとした。これにより、揺動情報から得られる記録／再生のタイミング信号が、識別情報部の識別信号によって乱されることがなくなり、識別情報の直後の位置でも揺動情報からの位置情報が確実に得られる。即ち、これにより、検出不能な識別情報の直後の領域にも確実にアクセスすることができるとともに、記録再生の信頼性が確保できる。すなわち、全く情報が欠落することなく実時間記録再生、高信頼記録を行うことが可能になる。

【0035】

【発明の実施の形態】

【実施例1】情報記録媒体

図5に本発明の記録媒体のトラック及びセクタ配置を示

す。ディスク状記録媒体8の半径方向に複数のグループ91、92、93が配置されている。トラック3は半径方向に微小量ウォブルされている。各トラックは半径方向にそろった複数の円弧状セクタ(記録単位)1に分割されている。円弧状セクタ1の長さは、グループによらず略一定になるように、半径の大きな位置のグループになるほど一周あたりのセクタの分割数が多くなっている。

【0036】図1に本発明の情報記録媒体の一つのグループ内のトラックの配置の例を示す。幅0.7 μ m、深さ60nmの溝部情報トラック3及び幅0.7 μ mの溝間部情報トラック4が交互に配置されている。溝部情報トラック3と溝間部情報トラック4は切り替え部5で互いに接続されている。すなわち溝部3は、トラック一周後に隣の溝間部4に、溝間部4は、トラック一周後に隣の溝部3に接続するように構成されている。各トラックはセクタなどの複数の円弧状記録単位1に分割されており、各情報記録単位1の先頭には識別情報2が配置されている。この例ではセクタの長さは約8mmで、2048バイトのユーザ容量に相当する。溝部および溝間部は約20nmの振幅で半径方向に揺動(ウォブル)されている。ウォブルの周期はセクタ長さの1/145すなわち、約55 μ mに設定した。この1:145と言う比は、記録データの長さ(チャンネルビット長)に対してウォブルの周期が整数倍になるように選んだ。これにより、ウォブルから記録クロックを生成するのが容易になる。

【0037】各情報識別情報部分の部分平面拡大図を図2及び図3に示す。図2は、識別情報の前後のトラックが溝部同志、溝間部同志で接続している部分6を示し、図3は前後のトラックが溝部と溝間部とで接続している部分、すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同志で異なっており、かつ2つとなるトラックとは一致するように配置されている。図2で識別情報は第1の位置21、第2の位置22の2つの場所に半径方向にそろって放射状に配置されている。前後のトラックは溝部3同志、溝間部4同志で接続している。この図の例では各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応している。さらに、図の右側の溝部情報トラック3に対応する識別情報は第1の位置21に、溝間部情報トラック4に対応する識別情報は第2の位置22に配置されている。すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同志で異なっておりかつ2つ隣のトラックとは一致するように配置されている。

【0038】図3の切り替え部5においては、識別情報の前後のトラックが溝部と溝間部で互いに接続している。この場合も、各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応しており、図の右側の溝部情報トラック3に対応する識別情報は第1の位置21に、溝間部情

報トラック4に対応する識別情報は第2の位置22に配置されている。

【0039】このため、例えば、溝間部4上を光スポット7が走査した場合、常にどちらか片方のビットだけが再生されることとなり隣接トラックからのクロストークが生じる心配が無い。従って、プリビットに配されたアドレス情報をクロストーク無く良好に再生することが可能となる。プリビットのアドレス情報はこの例では8/16変調符号(チャンネルビット長0.2 μ m)により記録されている。

【0040】図4は本実施例のトラックと識別情報の構成を斜視的に示したもので、識別情報が小さな窪み(ビット)23によって、形成されていることが示されている。本実施例では、トラック(ランド部あるいはグループ部)の両側にビット23が均等に配置されているため、ビット23によって、生じるトラッキングサーボ信号への影響は相殺される。従って、トラックオフセットを十分に小さく抑えることができる。さらに、例えば、溝間部4を再生した場合、第1のプリビット部21と第2のプリビット部22のアドレス情報を連続して再生することになる。このため、この両者を総合してアドレス情報となるように情報を配置しておけば、溝間部4、グループ部3と独立にアドレス(トラック番号)、すなわち、識別情報を設定することができる。すなわち、第1のプリビット部21と第2のプリビット部22のアドレス情報を連続して再生することにより、ランド部とグループ部の識別が可能となる。

【0041】具体的な、識別情報の番号付けの例を図6に示す。記録領域11と記録領域12の識別情報を示している。この例では、情報は左から右の方向へ検出スポットを相対的に走査しながら記録/再生を行う。例えば左側の溝部トラックKは切り替え部5の右側の溝間部トラックK+1へと接続している。左側の溝間部トラックK+1はこのトラックの一周後に接続している。此の例では、例えば溝部トラックKの情報記録領域81の識別情報はN-1+Sである。ここで、Sはトラック1周あたりの光記録情報単位の和を示す。光スポット等でこのトラックの識別情報部6を再生すると第1の位置にある識別情報としてN-1+2Sを、第2の位置にある識別情報としてN-1+Sを再生することになる。この場合、記録領域番号としては常に小さな方の番号を採用するように決めておくことにより、此の溝部トラックKの情報記録領域81の識別情報としてN-1-Sが採用される。溝間部トラックK-1を走査した際も同様にして第1の位置にある識別情報としてN-1が識別情報として採用される。同時に、第1の位置にある識別情報が採用されるか、第2の位置にある識別情報が採用されるかにより、溝部と溝間部の区別をおこなうことができる。

【0042】トラック切り替え部5にある情報トラックを再生するときも全く同様にして識別情報と記録情報の

対応及び溝部、溝間部の判定を行うことができる。したがって、この関係を利用して、溝部トラックと溝間部トラックの追従極性の切り替えを行うことができる。この例では、識別情報部が第1、第2の2組の場合を示したが、複数組であればいずれでも良く、例えば4組の場合、第1、第3のプリビット部を溝部下側に配置し、第2、第4のプリビット部を溝部上側に配置すれば良い。プリビット部の数を増やすことにより、欠陥等に対する信頼性が向上する。ここでは、記録膜として相変化型記録膜(GeSbTe)を用いた。従って、記録マークは非晶質領域の形で形成される。

【0043】《実施例2》情報記録再生方法

実施例1の記録媒体を用いた記録再生方法の一例を図7を用いて説明する。実施例1の記録媒体8はモータ162により回転される。中央制御手段151によって指令された光強度になるように光強度制御手段171は光発生手段131を制御して光122を発生させ、この光122は集光手段132によって集光され光スポット7を情報記録媒体8上に形成する。この光スポット7からの反射光123を用いて、光検出手段133で検出する。この光検出手段は複数に分割された光検出器から構成されている。再生手段191は、この光検出器からの再生信号130を用いて、媒体上の情報を再生する。媒体上のトラックのウォブルを検出するには、多分割検出器の出力間の差動出力を用いる。これには、光スポットからの回折光の強度分布が光スポットとトラックとの位置関係によって変化することを利用している。再生手段によって検出されたウォブル信号やスポットとトラックの位置関係の情報、さらには、プリビット識別情報を元に、位置制御手段161は集光手段132の位置を制御すると共に、モータ162の回転周波数を制御する。回転周波数の制御は、再生されたウォブル信号の周波数が予め定められた一定の値になるように制御する。このようにして、回転制御を行うことにより、媒体上のグループによらず、自動的に適切な回転速度でモータを制御することができる。と共に、この、回転情報は約55 μ mで1周期になっているために、非常に回転情報の密度が高く、高精度な回転制御が可能となる。更に、この回転情報はディスク回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【0044】《実施例3》情報記録再生方法

情報の記録/再生時に、ウォブル信号の位相に同期するようなクロックを生成して、記録再生を行う方法について説明する。このクロックの生成にはPLL(Phase-Locked Loop)回路を用いる。このクロックは、記録媒体のウォブル情報と正確に同期しているため、このクロックを用いて記録再生を行うことにより、媒体上の位置に完全に同期したタイミングで記録再生を行うことができるため、記録媒体上に不要な緩衝領域を設けることなく

記録/再生ができ、フォーマット効率の高い媒体を用いることができ、記録容量が向上する。更に、この、ウォブル情報(回転情報)はディスク回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【0045】《実施例4》情報記録媒体

図5に本発明の一実施例の記録媒体のトラック及びセクタ配置を示す。直径120mmのディスク状記録媒体8の半径方向に複数のゾーン(グループ)91、92、93が配置されている。この例では、半径約24mmから58mmまでを24個のゾーン分割した。したがって、一つのゾーンの占める帯の幅は約1.4mmとなっている。トラック3は半径方向に微小量ウォブルされている。各トラックは半径方向にそろった複数の円弧状セクタ(記録単位)1に分割されている。円弧状セクタ1の長さは、ゾーン(グループ)によらず略一定になるように、半径の大きな位置のゾーンになるほど一周辺りのセクタの分割数が多くなっている。この実施例では、半径25mmあたりのゾーン(最内周ゾーン)で一周あたり17個の記録単位1になるように分割されており、外周のゾーンに移るにしたがって、分割数が一個ずつ多くなるようにしている。このように外周の分割数が多くなるように、グループ分けされた記録媒体を用いることにより、内外周での記録単位1の長さを略一定にでき、すなわち密度を略一定にでき、媒体の表面積を有効に用いることができる。また、各グループ内では同一の回転速度、記録周波数で記録再生制御ができるため、媒体を使用する装置の構成が簡単になる。もちろん各ゾーンの内側と外側では若干記録単位1の長さが異なっている。

【0046】図1に本発明の情報記録媒体の一つのグループ内のトラックの配置の例を示す。幅0.74 μ m、深さ60nmの溝部情報トラック3及び幅0.74 μ mの溝間部情報トラック4が交互に配置されている。各ゾーンには約950本の溝部トラックと同数の溝間部トラックが配されている。溝部情報トラック3と溝間部情報トラック4はディスク一周に一個所ある切り替え部5で互いに接続されている。すなわち溝部3は、トラッカー一周後に隣の溝間部4に、溝間部4は、トラッカー一周後に隣の溝部3に接続するように構成されている。各トラックは複数の円弧状記録単位1に分割されており、各情報記録単位1の先頭には識別情報2が配置されている。この例では記録単位1の長さは約8.5mmで、2048バイトのユーザ容量に相当する。

【0047】溝部および溝間部は約20nmの半値振幅で半径方向に撓動(ウォブル)されている。ウォブルの周期はセクタ長さの1/232すなわち、約37 μ mに設定した。ここで、この1:232という比は、一つのグループ(ゾーン)内のみならず、ディスク上の全ての記録単位で、この値になるようにしている。この1:2

32と言う比は、ウォブルの周期が記録データの単位長さ(チャンネルビット長)の整数倍(この例では186倍)になるように選んだ。従って、記録単位の長さはチャンネルビット数で表すと、 $232 \times 186 = 43152$ チャンネルビットに相当している。このようにウォブルの周期が記録チャンネルビットの整数倍となっているために、ウォブルの周波数を整数倍することにより記録クロックを容易に生成できる。また、ディスク全面で情報記録単位1と、揺動の長さの関係が等しくなるため、揺動から得た信号をゾーンによって切り替えることなく用いることで、記録クロックの生成を行うことが可能になるため、簡単な構成の装置で、ディスク内の密度が略一様になるようにすることができ、ディスク全面を効率的に利用することが容易になる。さらに、このウォブルの周波数が一定になるように回転制御を行うことによって、記録媒体の位置によらず、光スポットと媒体の相対線速度を略一定に制御することが可能となる。このように、線速度を略一定に制御することは、媒体の場所によらず同一の記録条件で記録再生を行なうことができるため、媒体の記録再生特性の制御が簡単になるため記録装置および媒体を容易に構成することができる。ここで、ゾーンの内外側では記録領域1の長さが若干異なる為、記録単位の整数分の1の周期のウォブルの長さもゾーンの内外周で異なり、線速度もそれに伴って、若干異なることは言うまでも無い。但し、ゾーン内では記録単位のなす中心角は一定になっている為、ゾーン内での回転数(角速度)は一定となるため、ゾーン内での高速アクセスが可能となる。

【0048】又、ここでは、ウォブル(揺動)の周期の整数倍(232倍)が記録単位1の長さに一致するようにしているために、隣接する記録単位1との間で揺動の位相が半端なしに接続することができるため、揺動をもちいて、連続する記録単位1にまたがってクロックなどのタイミング信号を生成することも容易である。この、揺動が半端なしに接続するということは、隣接する記録単位1間で揺動の位相が連続していると言うことであり、必ずしも物理的に揺動が連続して接続している必要はない。すなわち、記録単位1の境界部分で揺動が数周期にわたって欠落しているような構造のものをを用いてもよく、その場合には、その欠落部分を補うと、隣接した記録単位領域1同志で、揺動の位相が連続してつながるように構成されていけばよい。実際、本実施例においては、記録単位の先頭部分にはプリビットよりなる識別情報2が配されており、溝部3も溝間部4も存在しないため、ウォブルは形成されていない。この、識別情報2のためにウォブルは約11.2周期分欠落している。従って、実際に存在するウォブルの個数は約220.8個となっているが、記録情報単位の長さは丁度ウォブルの周期の232倍になるようにしてある。

【0049】ここで、本実施例で言う記録単位とは必ず

しもセクタの長さに一致する必要はない。例えば、2つ以上の複数のセクタをまとめて記録単位として、識別情報を配置してもよい。また、記録単位は複数をまとめて論理的なセクタ、又は、エラー訂正のための論理ブロックとしてもよい。いずれにしても、本実施例で言う記録単位とは、先頭部に識別情報が配置された略一定の長さの領域を言う。

【0050】各情報識別情報部分の部分平面拡大図を図2及び図3に示す。図2は、識別情報の前後のトラックが溝部同志、溝間部同志で接続している部分6を示し、図3は前後のトラックが溝部と溝間部で接続している部分、すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同志で異なっており、かつ2つとなりのトラックとは一致するように配置されている部分を示している。図2で識別情報は第1の位置21、第2の位置22の2つの場所に半径方向にそろって放射状に配置されている。前後のトラックは溝部3同志、溝間部4同志で接続している。この図の例では各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応している。さらに、図の右側の溝部情報トラック3に対応する識別情報は第1の位置21に、溝間部情報トラック4に対応する識別情報は第2の位置22に配置されている。すなわち、識別情報が、情報トラックに沿う方向の位置が隣接するトラック同志で異なっておりかつ2つ隣のトラックとは一致するように配置されている。

【0051】ウォブルは全ての情報トラックに対して同一位相で始まる正弦波形状になるように形成されており、識別情報部の直後から開始するか、あるいは若干の緩衝領域を介して開始するようになっている。このようにすることにより、正弦波状ウォブルの位相が0度になる点を隣接トラック同志で結ぶと半径方向に放射状に並んでいる。このため、ウォブルによってトラックの幅が変わることがない。この為に、ウォブルが記録再生特性に悪影響を与える心配はない。もし、仮に、ウォブルの位相が各トラックでそろっていないとすると、トラックの幅がウォブルによって変調される部分ができしてしまうことになり、記録再生特性に大きな影響を及ぼす。したがって本発明のように、隣接トラック間でのウォブルの位相を(極性も含めて)そろえることが本発明の実現にとって、非常に重要である。

【0052】図3の切り替え部5においては、識別情報の前後のトラックが溝部と溝間部で互いに接続している。此の場合も、各識別情報はその右側の情報トラックの記録領域に対応しており、図の右側の溝部情報トラック3に対応する識別情報は第1の位置21に、溝間部情報トラック4に対応する識別情報は第2の位置22に配置されている。

【0053】このため、例えば、溝間部4上を光スポット7が走査した場合、常にどちらか片方のビットだけが再生されることとなり隣接トラックからのクロストーク

が生じる心配が無い。従って、プリビットに配されたアドレス情報をクロストーク無く良好に再生することが可能となる。プリビットのアドレス情報はこの例では8/16変調符号(チャネルビット長0.2 μ m)により記録されている。従って、最短ビット長は約0.6 μ mである。記録再生装置の簡略化の点からは、この、プリビット部の変調符号とユーザ情報の記録部の変調符号を同一にすることが望ましく、この実施例では、変調符号、記録線密度共に同一にしてある。このため、回路の大部分が共通化できる。

【0054】図4は本実施例のトラックと識別情報の構成を斜視的に示したもので、識別情報が小さな窪み(ビット)23によって、形成されていることが示されている。本実施例では、トラック(ランド部あるいはグループ部)の両側にビット23が均等に配置されているため、ビット23によって、生じるトラッキングサーボ信号への影響は相殺される。従って、トラックオフセットを十分に小さく抑えることができる。さらに、例えば、溝間部4を再生した場合、第1のプリビット部21と第2のプリビット部22のアドレス情報を連続して再生することになる。このため、この両者を総合してアドレス情報となるように情報を配置しておけば、溝間部4、グループ部3と独立にアドレス(トラック番号)、すなわち、識別情報を設定することができる。すなわち、第1のプリビット部21と第2のプリビット部22のアドレス情報を連続して再生することにより、ランド部とグループ部の識別が可能となる。

【0055】具体的な、識別情報の番号付けの例を図6に示す。記録領域11と記録領域12の識別情報を示している。この例では、情報は左から右の方向へ検出スポットを相対的に走査しながら記録/再生を行う。例えば左側の溝部トラックKは切り替え部5の右側の溝間部トラックK+1へと接続している。左側の溝間部トラックK+1はこのトラックの一周後に連続している。此の例では、例えば溝部トラックKの情報記録領域81の識別情報は $N-1+S$ である。ここで、Sはトラック1集束りの光記録情報単位の和を示す。光スポット等でこのトラックの識別情報部6を再生すると第1の位置にある識別情報として $N-1+2S$ を、第2の位置にある識別情報として $N-1+S$ を再生することになる。この場合、記録領域番号としては常に小さな番号を採用するように決めておくことにより、此の溝部トラックKの情報記録領域81の識別情報として $N-1-S$ が採用される。溝間部トラックK-1を走査した際も同様にして第1の位置にある識別情報として $N-1$ が識別情報として採用される。同時に、第1の位置にある識別情報が採用されるか、第2の位置にある識別情報が採用されるかにより、溝部と溝間部の区別をおこなうことができる。

【0056】トラック切り替え部5にある情報トラックを再生するときも全く同様にして識別情報と記録領域の

対応及び溝部、溝間部の判定を行うことができる。したがって、この関係を利用して、溝部トラックと溝間部トラックの追従性の切り替えを行うことができる。この例では、識別情報部が第1、第2の2組の場合を示したが、複数組であればいずれでも良く、例えば4組の場合、第1、第2のプリビット部を溝部下側(半径方向内側)に配置し、第3、第4のプリビット部を溝部上側(半径方向外側)に配置すれば良い。あるいは、第1、第3のプリビット部を溝部下側に配置し、第2、第4のプリビット部を溝部上側に配置しても良い。プリビット部の数を増やすことにより、欠陥等に対する信頼性が向上する。ここでは、記録膜として相変化型記録膜(GeSbTe)を用いた。従って、記録マークは非晶質領域の形で形成される。

【0057】《実施例5》情報記録再生方法

実施例4の記録媒体を用いて、図7の装置により記録再生を行なった例を以下に示す。実施例4の記録媒体8はモータ162により回転される。中央制御手段151によって指令された光強度になるように光強度制御手段171は光発生手段131を制御して光122を発生させ、この光122は集光手段132によって集光され光スポット7を情報記録媒体8上に形成する。この光スポット7からの反射光123を用いて、光検出手段133で検出する。この光検出手段は複数に分割された光検出器から構成されている。再生手段191は、この光検出器からの再生信号130を用いて、媒体上の情報を再生する。媒体上のトラックのウォブルを検出するには、多分割検出器の出力間の差動出力を用いる。これには、光スポットからの回折光の強度分布が光スポットとトラックとの位置関係によって変化することを利用している。再生手段によって検出されたウォブル信号やスポットとトラックの位置関係の情報、さらには、プリビット識別情報を元に、位置制御手段161は集光手段132の位置を制御すると共に、モータの162の回転周波数を制御する。回転周波数の制御は、再生されたウォブル信号の周波数が予め定められた一定の値になるように制御する。このようにして、回転制御を行うことにより、媒体上のゾーンによらず、自動的に適切な回転速度でモータを制御することができると共に、この、回転情報は約37 μ mで1周期になっているために、非常に回転情報の密度が高く、高精度な回転制御が可能となる。更に、この回転情報はディスク回転の至る所に配置されているために、一部分が汚れや欠陥などにより欠落しても、問題なく高い信頼性で再生を行うことができる。

【0058】図8は、ウォブル情報の再生信号41及び識別情報部の再生信号42の例を表したものである。ここでは、識別情報部が4組の場合を考える。第1、第2の識別情報31、32は溝部下側、第3、第4の識別情報33、34は上側にあるものとする。この例では、検出器として、半径方向に少なくとも2分割された光検出

器を用い、それらの2つの検出器の間の差動信号を得ている。すなわち、通常のトラッキング制御などに用いるプッシュプル信号の検出系と同様の検出系を用いた。ただし、ウォブル信号及び、識別情報信号の周波数は、トラッキングサーボのための帯域よりも高いため、高周波仕様の増幅装置や差動回路を用意した。第1、第2、第3、第4の識別情報31、32、33、34に対応して再生信号421、422、423、424が得られた。光スポットが識別情報部のプリビットにかかっていない時には反射光は上記の分割検出器に均等に入射するため、再生信号(差動信号)出力はほとんど0であるが、光スポットがプリビットに一部重なった状態(図2)に於いては、光スポットからの反射光は回折効果によりその分布が大きく偏り、分割検出器の出力にアンバランスが生じ、その結果、大きな差動信号出力が得られる。このときの、偏りの方向は、光スポットとビットの位置関係により異なるため、識別情報31、32に対応する差動出力と識別情報33、34に対応する差動出力とは極性が反転する。したがって、この、極性を利用して、溝部が溝間部のいずれのトラックに光スポットが位置しているのかを同定することができる。識別情報はこの様に得られた信号を、追従スライス回路によって2値化し、復号することによって得られる。この時、エラー検出情報が識別情報に附加されているため、正しく検出されたかどうかを判別し、複数ある識別情報のうち正しいもののみを用いることができる。

【0059】ウォブル信号の検出も同様に行われる。即ち、ウォブルにより光スポットと溝との位置関係が変調されるため、図8のような信号出力41が得られる。但し、ウォブル振幅(トラック変位量:20nm)は、識別情報の変位量(約0.3 μ m)に対して小さいのでウォブル信号の振幅もそれに対応して小さくなる。

【0060】つぎに、この様に検出されたウォブル信号からタイミング信号(クロック信号)を得る方法の一例を図10に示す。まず図8の再生信号を、図10(a)のリミット回路を通すことによって、識別情報部の振幅を制限する。次に、図10(b)バンドパスフィルタを用いて、ウォブル信号に同期した成分の信号をのみを抽出する。次に、図10(c)比較器により2値化し、最後に、図10(d)位相比較器、フィルタ回路、VCO(電圧制御発振器)および186分周期からなる位相同期発振器(PLL)を用いて、クロック信号を得る。この時、PLLに用いるフィルタの特性としては、ウォブル信号のうち欠落している部分(識別情報部)の影響を受けないように、この例では11.2ウォブル周期に対応する周波数よりも十分に低くなるように設定する。本実施例ではウォブルの周波数が約160kHzとなるため、PLLの周波数帯域を約2kHzにした。この周波数は記録単位の長さに対応する周波数(約700

Hz)よりも大きくするのが、アクセス時の高速化の観点からは望ましい。

【0061】こうして、ウォブル信号に同期したクロック信号が得られた。このクロック信号と識別情報を用いて、情報の記録再生を行なう方法について次に示す。図9は、記録再生のタイミングチャートを示したものである。(a)、(b)、(c)、(d)は識別情報検出信号、ウォブル信号、クロック信号、および、記録再生タイミング信号である。識別情報検出信号は、識別情報が正常に検出されたことを示す信号である。通常は、この信号を基に、記録/再生すべき記録単位領域を識別して、記録および再生のタイミングを制御している。本発明では、図9に示したように識別情報が正常に検出できなかった場合(図中×印は検出できなかったことを示している)、最後に正常に検出された識別情報を基準にして、ウォブル信号から得られたクロック信号を計数することによって識別情報検出信号を代用して記録再生タイミング信号を得ている。このようにすることにより、識別情報が正常に検出できない場合でも、記録再生のタイミング信号を得ることができ、この信号は、記録媒体に同期したウォブル信号より生成されているため、媒体の回転速度などの誤差があったとしても、正確に得られ、複数の識別情報が連続して検出できなかった場合にも誤差が積算する恐れがない。このため、識別情報そのもののエラーを大幅に許容する記録再生装置の構築が可能になる。

【0062】このように、上記のウォブルから検出した信号と、識別情報を組み合わせることにより、ディスク上の全ての位置で、光スポットの位置を同定することが可能になるため、記録再生の信頼性が向上し、この事を利用すると、たとえば、まったく媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになるため、記録媒体のコストを大幅に低減することが可能になる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。このため、更に、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【0063】以上の実施例により、記録再生の信頼性が大幅に向上するため、たとえば、媒体出荷時に記録媒体上の検査を行わなくても、記録再生の信頼性を確保出来るようになり、記録媒体のコストを大幅に低減できる。又、汚れに対しても、非常に強くなるため、ケースなどに入れて保護する必要がなくなる。このため、低価格な媒体を提供することが可能になる。

【0064】さらに、記録単位が半径方向に放射状に揃えることにより、トラック間のアクセスが容易になるとともに、各記録単位の位置情報間のクロストークが最小限に押さえられる。また、記録単位である、円弧の長さが略同一になるように配置することにより、記録密度がディスク内で略一様になり、ディスク全面を効率的に利用することが可能になる。

【0065】また、揺動の周期を用いて、記録単位の開始点終了点を確実に検出できると共に、記録単位中の正確な位置の検出が可能となる。また、記録単位の長さ、揺動の周期が完全に同期しているため、揺動の周波数を一定に制御することにより自動的に記録媒体の回転速度を、記録媒体の相対速度が略一定となるように制御することができる。また、記録媒体上の各記録単位の長さを一定にすることが容易になるため、記録媒体上の余分なギャップの長さを最小にすることができる。さらに、トラックずれ量を監視しながら記録/再生を行うことができるため、位置決めサーボの信頼性が飛躍的に向上する。

【0066】

【発明の効果】本発明では、各記録単位毎に識別情報が配されると共に、記録部である溝部及び溝間部の揺動により、記録部中でも位置情報が確実に得られるため、確実に記録情報にアクセスできると共に、正確な記録情報の位置づけが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報記録媒体の一実施例のトラック配置を示す平面図。

【図2】本発明の情報記録媒体の一実施例の識別情報の配置を示す平面図。

【図3】本発明の情報記録媒体の一実施例のトラック接続部の識別情報の配置を示す平面図。

【図4】本発明の情報記録媒体の部分拡大斜視図。

【図5】本発明の情報記録媒体の一実施例のグループ分割を示す平面図。

【図6】本発明の情報記録媒体の一実施例の識別情報の番号付けの例を示す平面図。

【図7】本発明の情報記録媒体を用いる記録再生装置の一例を示すブロック図。

【図8】本発明の情報記録媒体から得られる再生信号の一例を示す波形図。

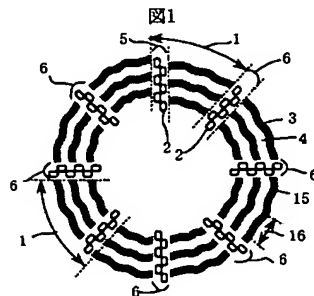
【図9】本発明の情報記録媒体を記録再生に用いる信号の一例を示す波形図。

【図10】本発明の情報記録媒体を用いる記録再生方法の一例を示す説明図。

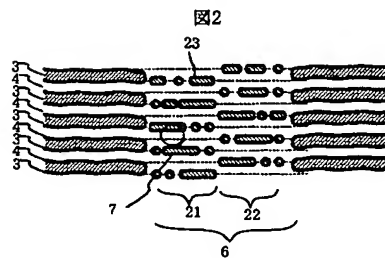
【符号の説明】

1…記録単位、2…識別情報、3…溝部、4…溝間部、5…トラック切り替え部、6…非切り替え部、7…光スポット、15…揺動、16…揺動の一周期、21…第1の位置に配置された識別情報、22…第2の位置に配置された識別情報、23…ビット、11、12…記録単位、81、82…情報記録部。

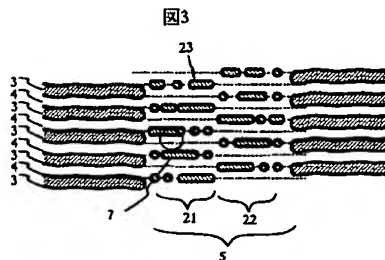
【図1】



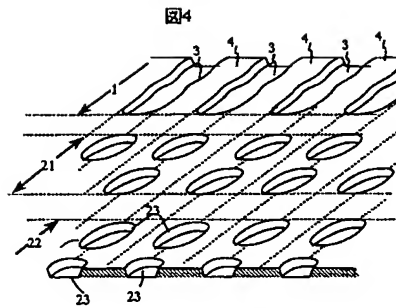
【図2】



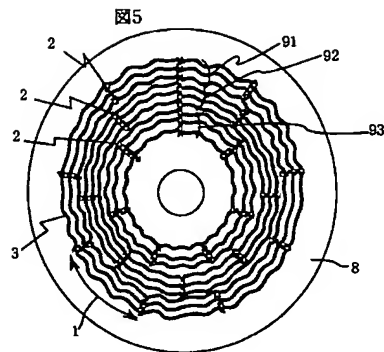
【図3】



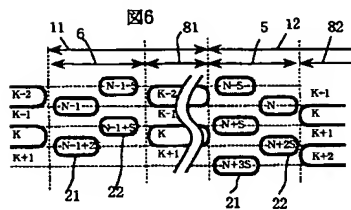
【図4】



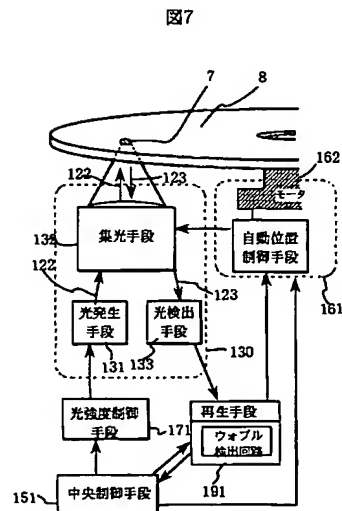
【図5】



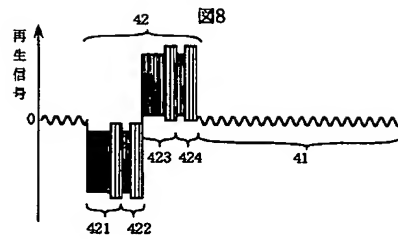
【図6】



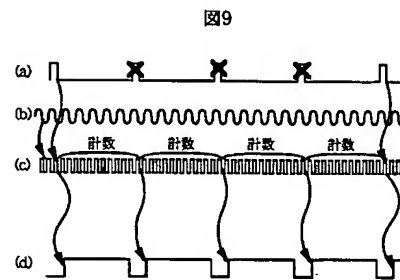
【図7】



【図8】

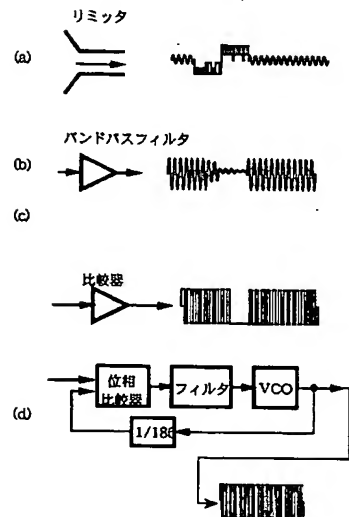


【図9】



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 基之
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内

(72)発明者 徳宿 伸弘
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像情報メディア事業部
 内

(72)発明者 杉山 久貴
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像情報メディア事業部
内

(72)発明者 峯邑 浩行
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像情報メディア事業部
内

(72)発明者 伏見 哲也
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像情報メディア事業部
内